



OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW

Intervento 1 – Elettrodotto aereo a 150 kV “SE Ottana 2– SSE Nuoro”

Piano Tecnico delle Opere – Relazione tecnica illustrativa

Provincia di Nuoro – Comuni di Bolotana, Ottana, Oniferi, Orani e Nuoro

Marzo 2022

REF.: G807_DEF_R_002_Intervento 1_Relazione tecnica illustrativa_1-1_REV00



Investor



GEOTECH S.r.l.

Via T. Nani, 7
Morbegno (SO)

+39 0342 610774
info@geotech-srl.it

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	---	---

INDICE

1. PREMESSA		4
2. CONTESTO E SCOPO DELL'INTERVENTO		5
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO		6
3.1. Opere attraversate		7
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE		8
4.1. Descrizione del tracciato		8
4.1.1. Nuovo elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 – SSE Nuoro"		8
4.1.2. Demolizione elettrodotto aereo "Ottana – Siron sx"		9
5. CRONPROGRAMMA		10
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE		11
6.1. Premessa		11
6.2. Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto		11
6.3. distanza tra i sostegni		11
6.4. Conduttori e corde di guardia		11
6.4.1. Stato di tensione meccanica		12
6.5. Capacità di trasporto		13
6.6. Sostegni		13
6.7. Isolamento		15
6.7.1. Caratteristiche geometriche		15
6.7.2. Caratteristiche elettriche		15
6.8. Morsetteria e armamenti		17
6.8.1. Conduttori		17
6.8.2. Fune di guardia		18
6.9. Valutazione distanza da altre opere		19
6.10. Fondazioni		20
6.11. Messa a terra dei sostegni		21
7. RUMORE		22
8. INQUADRAIMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE		23
9. TERRE E ROCCE DA SCAVO		24

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	---	---

9.1. Scavi	24
9.1.1. Fondazioni a plinto con riseghe	24
9.1.2. Pali trivellati	24
9.1.3. Micropali	25
9.1.4. Tiranti in roccia	25
10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	26
10.1. Richiami normativi	26
10.2. Fasce di rispetto	26
10.3. Calcolo dei campi elettrici e magnetici	26
12. AREE IMPEGNATE	27
13. SICUREZZA NEI CANTIERI	28
14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	29

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

1. PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla Società di Ingegneria GEOTECH S.r.l., con sede in via Nani, 7 a Morbegno (SO) costituisce la Relazione tecnica illustrativa al Piano Tecnico delle Opere dell'Intervento 1 delle opere di rete necessarie al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) avente potenza pari a 78 MW da realizzarsi in Sardegna da parte della società EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING SRL (EDP). Il Parco Eolico sarà ubicato in Comune di Nuoro, nell'omonima provincia, il località "Su Cuccuru" mentre le opere di connessione di rete propedeutiche al suo collegamento alla RTN attraverseranno cinque comuni della Provincia di Nuoro: Bolotana, Nuoro, Oniferi, Orani e Ottana.

Oggetto della presente relazione tecnica illustrativa è la descrizione degli aspetti tecnici specifici dell'intervento 1 denominato "**Elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana2 – SSE Nuoro"**", ubicato nei Comuni di Bolotana, Nuoro, Oniferi, Orani e Ottana in Provincia di Nuoro in Regione Sardegna e facente parte del più ampio progetto "**Opere di rete propedeutiche al collegamento alla RTN di un impianto di generazione da fonte eolica da 78 MW**".

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

2. CONTESTO E SCOPO DELL'INTERVENTO

L'opera in progetto per la quale viene redatto il presente Piano Tecnico delle Opere è costituita dalla costruzione e messa in esercizio dell'elettrodotto aereo a 150 kV di collegamento tra la futura Stazione Elettrica di Ottana2 e la futura Stazione Elettrica di smistamento di Nuoro propedeutico al collegamento alla RTN di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) da 78 MW della società EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING SRL (EDP) da realizzarsi in località *Su Cuccuru* in Comune di Nuoro in Provincia di Nuoro; questo intervento prevede altresì la demolizione dell'elettrodotto aereo esistente "Ottana – Siron sx" (T.414) ubicato nell'area industriale di Ottana.

A seguito della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) confermata da Enel con protocollo OUT-11/02/2020-0267530 che prevede la connessione dell'impianto di produzione alla Cabina Primaria di Nuoro a seguito del potenziamento della RTN di competenza di Terna Spa, quest'ultima ha notificato con nota n. TERNA/P2019 0055671 – 02/08/2019 la soluzione di connessione.

La soluzione di connessione prevede la realizzazione di:

- ✓ Una nuova Stazione Elettrica (SSE Nuoro) di smistamento 150 kV della RTN da inserire in entra/esce alla linea 150 kV "Siniscola–Taloro";
- ✓ Un futuro ampliamento della sezione a 150 kV della SE RTN a 220 kV "Ottana";
- ✓ **Un nuovo collegamento a 150 kV tra le stazioni suddette.**

Si fa presente che il progetto per la realizzazione della futura Stazione Elettrica di Ottana2 ("SE Ottana2"), dato dall'ampliamento della Stazione Elettrica a 220 kV esistente "SE Ottana" con una nuova sezione a 150 kV, è in carico ad un altro produttore e non fa parte del presente progetto.

Si segnala altresì che la presente Relazione Tecnica Illustrativa fa parte del Piano Tecnico delle Opere del solo collegamento tra le due Stazioni Elettriche di Ottana e Nuoro.

A seguito della soluzione di connessione sopra descritta, la scrivente EDP ha ottenuto di potersi allacciare, con il Parco Eolico, alla futura "SSE Nuoro" al fine di limitare le reti da realizzare e liberando lo stallo nella Cabina Primaria di Nuoro.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

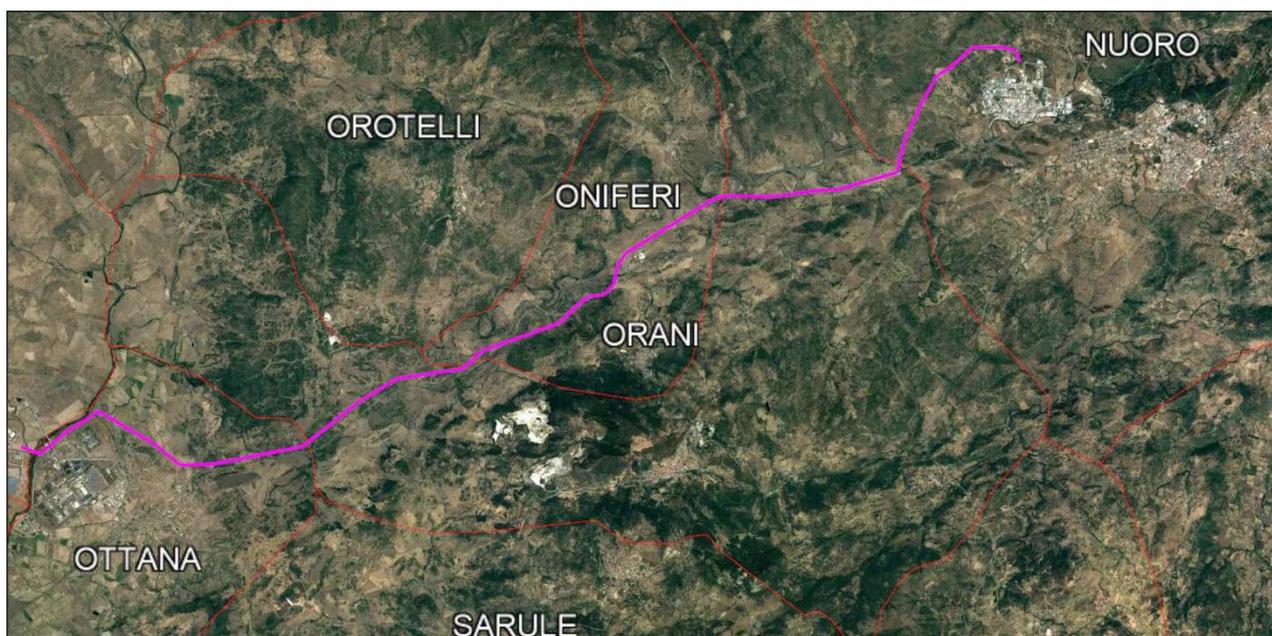
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia. Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- ✓ Contenere per quanto possibili la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile del territorio;
- ✓ Minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologici;
- ✓ Recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- ✓ Evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- ✓ Assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- ✓ Permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

I comuni interessati dall'elettrodotto sono quelli di Bolotana, Nuoro, Oniferi, Orani e Ottana in Provincia di Nuoro.

Di seguito si riporta un estratto Google Earth con inserito il tracciato dell'elettrodotto.



Schema intervento 1 – Estratto googleEarth

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	---	---

3.1. OPERE ATTRAVERSATE

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli enti competenti è riportato nell'elaborato "Intervento 1_Elenco opere attraversate" (cod. G807_DEF_R_012_Intervento 1_Elenco opere attraversate_1-1_REV00). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati nella planimetria in scala 1:10.000 dell'elaborato "Intervento 1_Corografia con opere attraversate_x-4" (cod G807_DEF_T_013_Intervento 1_Corografia opere attraversate_1-1_REV00)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera oggetto della presente relazione tecnica consiste nella realizzazione di un elettrodotto aereo a 150 kV di collegamento tra la futura Stazione Elettrica di Ottana2 e la futura Stazione Elettrica di smistamento di Nuoro.

L'elettrodotto aereo sarà realizzato in semplice terna con sostegni del tipo a traliccio.

Per meglio comprendere la presente descrizione, si fa specifico riferimento all'elaborato "Intervento 1_Corografia di progetto-ortofotocarta" (cod. G807_DEF_T_004_Intervento 1_Corografia di progetto-ortofotocarta_x-8_REV00) in scala 1:5.000.

Di seguito si riporta la descrizione del tracciato, con un andamento in senso linea, da Bolotana verso Nuoro, con il sostegno 01 che identifica l'inizio dell'intervento e il sostegno 79 che ne identifica la fine.

4.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

4.1.1. Nuovo elettrodotto aereo a 150 kV "SE Ottana 2 – SSE Nuoro"

La prima parte del tracciato, in partenza dalla futura S.E. di Ottana2, è prevista nel Comune di Bolotana e, nello specifico, nell'area industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Nuoro.

Tale primo tratto, lungo 350 m, passa in terreni non edificati e arriva fino al confine con il Comune di Ottana lungo il corso del Fiume Tirso dove nella tratta compresa tra il sostegno n°1 e il n°2 viene attraversato e il tracciato passa in Comune di Ottana.

Dal sostegno n°2 al sostegno n°21 il tracciato passa nel Comune di Ottana: la prima parte nella Zona Industriale, una parte in aree agricole e poi fiancheggiando e attraversando la viabilità esistente (S.S.131 DCN e S.P.21). Il tratto insistente nel Comune di Ottana è lungo 6,85 km. In questa parte, nella tratta compresa tra il sostegno n°2 e il sostegno n°4, viene sfruttata la presenza di un elettrodotto aereo 220 kV inutilizzato denominato "Ottana – Siron sx": si prevede di demolire l'esistente (5 sostegni più il portale di arrivo) e sfruttare parte del suo asse (il tratto compreso tra il sostegno esistente P.3 e il portale di arrivo) per le due campate del nuovo elettrodotto.

Dal sostegno n°22 al sostegno n°33 il tracciato è ubicato sul territorio comunale di Orani per una lunghezza pari a 4,25 km sempre stando su terreni ineditati, parallelamente alla viabilità esistente (S.S. 131 DCN) e con un attraversamento della S.P.39.

Dal sostegno n°34 al n°54 l'elettrodotto passa nel Comune di Oniferi per un totale di 7,1 km sempre su terreni non edificati, fiancheggiando e attraversando in vari punti la S.S. 131 DCN e intersecando la S.S. 128 e la S.S. 129.

Dal sostegno n°55 al n°66 il tracciato ritorna a essere in Comune di Orani per un totale di 4,2 km attraversando prima la S.S. 131 DCN e fiancheggiando poi la S.S.129.

Dalla sostegno 67 fino all'arrivo nella Stazione Elettrica di Nuoro, il tracciato passa in Comune di Nuoro per un totale di 4,5 km. L'elettrodotto attraversa la S.S. 131 DCN nella tratta compresa tra i sostegni 66 e 67 e passando per terreni agricoli e vegetati raggiunge prima in direzione NE-SE e poi E-O la stazione a Nord dell'area industriale di Prato Sardo.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

4.1.2. Demolizione elettrodotto aereo “Ottana – Siron sx”

La linea da demolire parte dal portale nella Stazione Elettrica di Ottana “SE Ottana” (escluso dalla demolizione) e arriva fino al portare di arrivo sito nell’area dell’ex industria Siron per un totale di 5 sostegni, un portale (costituito da due tralicci) e 1,6 km di linea.

I sostegni P.1E e P.2E sono in comune di Bolotana (NU) mentre quelli dal P.3E al portale di arrivo sono ubicati nel comune di Ottana (NU).

ELETTRODOTTO AEREO 220 kV “OTTANA – SIRON SX”					
LUNGHEZZA DEMOLIZIONI 1,6 km (5 sostegni + 1 portale)					
Intervento	Sostegni	Caratteristiche	Comune	Provincia	Regione
“Ottana – Siron sx”	Da 01E a 2E	Linea ST 220 kV	Bolotana	Nuoro	Sardegna
	Da 03E a 06Esx e 06Edx		Ottana		

La demolizione di tale elettrodotto, è stata prevista in quanto essendo attualmente in disuso permette di poter sfruttare parte dell’asse del suo tracciato per l’opera in progetto e pertanto occupare aree già gravate dalla presenza di un elettrodotto a favore di aree vergini. L’asse di elettrodotto esistente sfruttata per l’opera in progetto è quello compresa tra il sostegno P.2 e il portale di arrivo.

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Intervento 1</p> <p>Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p>Marzo 2022</p>
---	---	-------------------

5. CRONPROGRAMMA

Il programma di massima dei lavori è riportato nel capitolo 5 dell'elaborato "Relazione tecnica generale" (cod. G807_DEF_R_002_Relazione tecnica generale_1-1_REV00).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

6. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

6.1. PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato Terna per gli elettrodotti aerei, dove sono riportati tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

In particolare, la tratta di elettrodotto sarà realizzata con sostegni di elevate prestazioni meccaniche del tipo troncopiramidali. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. La palificata sarà armata con tre fasi (semplice terna), ciascuna composta da 1 conduttori di energia, e una corda di guardia. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo pari a 31,5 mm. Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti nei paragrafi seguenti si rimanda all'elaborato "Intervento 1_Relazione elementi tecnici d'impianto" (cod. G807_DEF_R_026_Intervento 1_Relazione elementi tecnici di impianto_1-1_REV00).

6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase)	870 A

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60 per elettrodotti a 132 kV in zona A.

6.3. DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni Impiegati. Mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 400 m.

6.4. CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n.1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n.19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,5 mm (tavola L_C2). Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16.852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10,0, nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 oltre a un margine di sicurezza considerato.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni, ed al sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti. La corda di guardia sarà in acciaio rivestito di alluminio incorporante fibre ottiche, del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm², e sarà costituita da n.7 fili del diametro di 3,83 mm (tavola L_C59). Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN.

6.4.1. Stato di tensione meccanica

E' stato fissato il tiro dei conduttori e delle corde di guardia in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS – "every day stress") ciò assicura una uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro risulta, ovviamente, funzione della campata equivalente di ciascuna tratta.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- ✓ EDS - Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- ✓ MSA - Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- ✓ MSB - Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h
- ✓ MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- ✓ MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- ✓ MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- ✓ MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- ✓ CVS1 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- ✓ CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h
- ✓ MFE – Condizione eccezionale: +55°C, in assenza di vento e ghiaccio e conduttore a 75°C

La linea in oggetto è situata in "ZONA A".

Di seguito sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura.

ZONA A EDS=20% per il conduttore tipo L_C2/1 conduttore alluminio-acciaio Φ 31,5 mm. Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 10% più elevato, rispetto a quello del conduttore, nella stessa condizione di EDS.

Per fronteggiare le conseguenze dell'assessamento dei conduttori si renderà necessario aumentare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura $\Delta\theta$ nel calcolo delle tabelle di tesatura.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

6.5. CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al “conduttore standard” preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

PORTATA IN CORRENTE IN SERVIZIO NORMALE DEL CONDUTTORE ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 MM			
(RIFERIMENTO AL §3.1 CEI 11-60) - TENSIONE NOMINALE DELLA LINEA: 150 KV			
Zona climatica A		Zona climatica B	
Periodo C (maggio – settembre)	Periodo F (ottobre – aprile)	Periodo C (maggio – settembre)	Periodo F (ottobre – aprile)
620 A	870 A	575 A	675 A

6.6. SOSTEGNI

I sostegni realizzati in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, saranno del tipo a semplice terna con le fasi disposte a triangolo e con altezza variabile in base alle caratteristiche altimetriche del terreno.

Solo il sostegno n°1 per ragioni tecniche è stato previsto in doppia terna con configurazione in semplice terna di tipo “a bandiera” per favorire l’ingresso allo stallo linea della “SE Ottana 2”.

Verranno impiegati 8 tipologie di sostegni scelti tra quelli riportati nelle tabelle di unificazione contenenti materiali e criteri di progetto per le linee elettriche aeree a 132/150 kV di Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.a..

Ciascun sostegno sarà composto da più elementi distinti in piedi, base, tronchi e testa palo, della quale fanno parte le mensole di aggancio dei conduttori alla struttura.

A queste ultime sono applicati gli armamenti, cioè l’insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso; essi possono essere di sospensione o di amarro o ormeggio.

Il sostegno termina nella parte apicale con un elemento detto cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.

I piedi del sostegno, elemento di congiunzione con il terreno e parte in elevazione del traliccio, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Per tutti i sostegni si è scelto di impiegare mensole per grandi campate, quest’ultime prevedono una distanza maggiore fra le fasi disposte sullo stesso lato garantendo, in caso di elevate distanze tra un sostegno e l’altro il rispetto dei franchi elettrici.

I tipi di sostegno scelti sono di seguito elencati evidenziando le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona A), in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K), per la ZONA A (EDS 21 %):

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

SOSTEGNI 132/150kV semplice terna tronco piramidali – Serie Tiro Pieno

Conduttore All./Acc. 31,5mm EDS 21% – ZONA A

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
“N” Normale	9÷42 m	350 m	4° 00’	0,15000
“M” Medio	9÷33 m	350 m	8°00’	0,18000
“P” Pesante	9÷48 m	350 m	16°00’	0,24000
“V” Vertice	9÷42 m	350 m	32°00’	0,36000
“C” Capolinea	9÷33 m	350 m	60°00’	0,2400
“E” Eccezionale	9÷33 m	350 m	90°00’	0,3600
“Palo Gatto” con testa ruotata 22°30’	9÷18 m	350 m	47°30’	0,3

Oltre al sostegno tipo “Edt” della serie unificata terna 132/150kV a tiro pieno a doppia terna:

SOSTEGNI 132/150kV doppia terna tronco piramidali – Serie Tiro Pieno

Conduttore All./Acc. 31,5mm EDS 21% – ZONA A

Tipo	Altezza	Campata media	Angolo deviazione	Costante altimetrica
“E” Eccezionale	9÷33 m	350 m	90°00’	0,3600

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio:

Partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all’armamento. Successivamente con i valori delle azioni così

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Intervento 1</p> <p>Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p>Marzo 2022</p>
---	---	-------------------

calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno. La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

6.7. ISOLAMENTO

L'isolamento sui sostegni di linea, previsto per la tensione massima di esercizio, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN, connessi tra loro a formare catene di 13 elementi in amarro o sospensione.

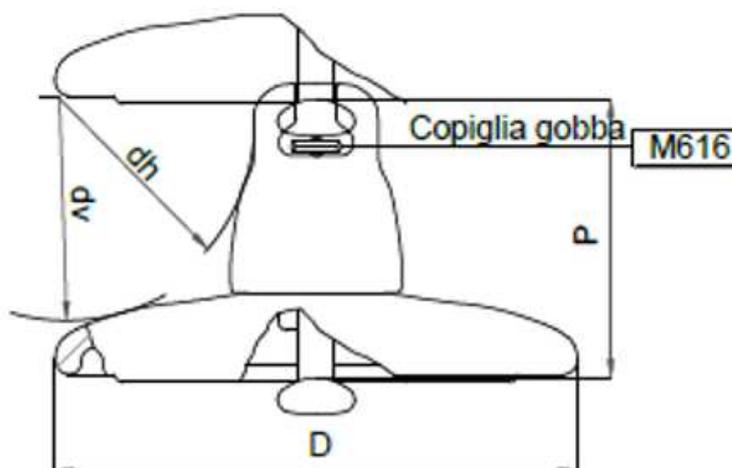
Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI

Come da indicazioni di Terna, si è previsto di utilizzare la soluzione con 13 isolatori tipo J2/2 preverniciati antisale per tutti gli armamenti.

6.7.1. Caratteristiche geometriche

Nella tabella UXLJ2 di cui all'allegato "Caratteristiche componenti" sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali oltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura seguente) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



6.7.2. Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle UXLJ1 e UXLJ2 allegate sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

IVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento; ✓ Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti; ✓ Zone agricole(2); ✓ Zone montagnose; <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento; ✓ Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti; ✓ Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri (3). 	40
III – Pesante	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostante inquinanti; ✓ Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte. 	160
IV - Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi; ✓ Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti; ✓ Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, soggetta a intensi fenomeni di condensazione. 	(*)

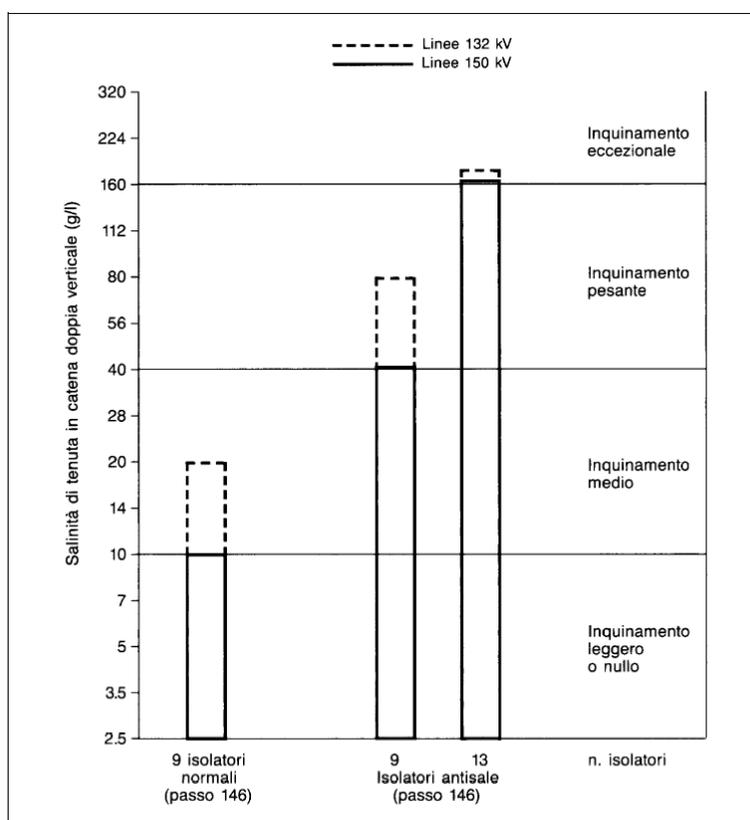
(1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.

(2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.

(3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona e dalle condizioni di vento più severe

(4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità del comportamento in ambiente inquinato.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono tali da prevedere l'utilizzo di isolatori a catene di 13 elementi (J2/2) del tipo antisale in vetro temprato.



6.8. MORSETTERIA E ARMAMENTI

6.8.1. Conduttori

Gli elementi di morsetteria sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole.

Saranno previsti sei tipi di equipaggiamento: quattro impiegabili in sospensione e due in amarro. Per gli equipaggiamenti di amarro e di sospensione dei conduttori sarà previsto un unico carico di rottura pari a 120 kN.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

Per la linea a 150 kV in progetto si distinguono i tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente:

EQUIPEGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (Kn)	SIGLA
Semplice sospensione	370/1	120	SS
Doppio per sospensione con morsa unica	370/2	120	DS
Doppio per sospensione con morsa doppia	370/3	210	M
Semplice per amarro	372/1	120	SA
Doppio per amarro	372/2	210	DA

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel Progetto Unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati sotto il morsetto di sospensione al fine di rendere stabile la struttura ai fini delle distanze elettriche.

Per l'impiego del conduttore ACSR 31,50mm gli equipaggiamenti dovranno prevedere le seguenti morse:

EQUIPEGGIAMENTO	CONDUTTORE	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
<i>di sospensione</i>	ACSR Ø 31,50	501/2	115,26	S
<i>di sospensione con attacco contrappeso</i>	ACSR Ø 31,50	502/2	115,26	C
<i>di amarro</i>	ACSR Ø 31,50	521/2	168.50	A

6.8.2. Fune di guardia

Gli equipaggiamenti per la fune di guardia sono dettagliati graficamente nel documento di progetto "Intervento 1_Relazione elementi tecnici d'impianto" (cod. G807_DEF_R_026_Intervento 1_Relazione elementi tecnici di impianto_1-1_REV00).

Nello specifico, essendo prevista l'installazione di una fune di guardia incorporante fibre ottiche, sono previsti cinque tipi di equipaggiamento riassunti nella tabella di seguito sia per i sostegni capolinea, quelli di amarro e quelli in sospensione.

In particolare, essendo le pezzature della fune di guardia sul mercato pari a 4000m si prevederà l'installazione di giunti lungo la tratta. Su questi pali verranno installate, ad un'altezza di circa 4m da terra delle apposite cassette in cui verrà effettuata la giunzione del cavo ottico.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

EQUIPAGGIAMENTO	TIPO	CARICO DI ROTTURA (kN)	SIGLA
A_CAPO	Equipaggiamento di amarro capolinea	100	DM270
AMARRO	Equipaggiamento di amarro	100	DM271
A_PASS	Equipaggiamento di amarro passante	100	DM273
A_SOSP	Equipaggiamento di amarro in sospensione	100	DM274
SOSP	Equipaggiamento di sospensione	68,4	DM205

6.9. VALUTAZIONE DISTANZA DA ALTRE OPERE

Per quanto riguarda la verifica, nella zona interessata, non esistono condizioni particolari di verifica con sovraccarichi eccezionali. La costruzione delle linee elettriche aeree esterne è regolata dalla legge 28 Giugno 1986 n.339 e dal suo regolamento di esecuzione D.M. LL.PP. 21 Marzo 1988 e successivi aggiornamenti apportati con D.M. 16 Gennaio 1991 e 5 Agosto 1998. Le suddette leggi sono state recepite dalla Norma CEI 11-4 (V° ed. del 1998). Le prescrizioni tecniche sono relative alle ipotesi di carico da considerare, alle prestazioni dei componenti della linea (sostegni, conduttori, morsetteria, ecc...), alle distanze di rispetto dei sostegni e dei conduttori da altre opere vicine o attraversate, (in funzione delle ipotesi di carico suddette) dal suolo e dalla vegetazione.

L'assetto e le sollecitazioni del conduttore devono essere calcolati nelle ipotesi indicate nella tabella seguente con riferimento alla zona A:

CONDIZ.	TEMPERATURA	VENTO TRAS.	SP. GHIAC.	PRESCRIZIONE PER LINEE 3 ^A CLASSE
EDS	15°C	0	0	Tiro max < 25% carico rottura
MSA	-5°C	130 km/h	0	Tiro max < 50% carico rottura
MFA	55°C	0	0	Rispetto franchi sul terreno ecc.

Legenda:

- ✓ EDS-> sollecitazione di ogni giorno (Every Day Stress)
- ✓ MSA -> massima sollecitazione in zona A
- ✓ MFA -> massima freccia in zona A

Le prescrizioni relative al rispetto dei franchi e delle distanze da altre opere sono riassunte nelle tabelle seguenti:

- ✓ Ipotesi di calcolo ai fini dell'applicazione delle distanze di rispetto per i conduttori (DM 21/03/1988 art. 2.2.04)

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

CONDIZ.	TEMPERATURA	VENTO	GHIACCIO
MFA	55°C	0	0

- ✓ Distanze di rispetto dei conduttori (DM 21/03/1988 artt. 2.1.05 e 2.1.06)

CONDIZIONI DI CALCOLO	DISTANZA DA	VALORI DI LEGGE
MFA	Autostrade, strade statali e provinciali, ferrovie	9,25 m
MFA	Linee elettriche MT o BT	3,75 m
MFA	Linee telecomunicazione	3,75 m
MFA	Sostegni di altre linee	5,25 m
MFA	Terreno e acque non navigabili	6,40 m

- ✓ Distanze di rispetto dei sostegni (DM 21/03/1988 art. 2.1.07)

CONDIZIONI DI CALCOLO	DISTANZA DA	VALORI DI LEGGE
-	Confine strada statale	15,00 m
-	Confine strada provinciale	7,00 m
-	Confine strada comunale	3,00 m
-	Gasdotti con pressione uguale o maggiore di 25 atm	6,00 m
-	Oleodotti e gasdotti eserciti con pressione minore di 25 atm	2,00 m

- ✓ Angoli di incrocio (DM 88 art. 2.1.10)

ANGOLO DI INCROCIO DELLA LINEA	VALORE DI LEGGE MINIMO
Con ferrovie, strade statali, autostrade	15°

6.10. FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

In generale le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio, possono essere così raggruppate:

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Intervento 1</p> <p>Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p>Marzo 2022</p>
---	--	-------------------

TIPOLOGIA DI SOSTEGNO	FONDAZIONE	TIPOLOGIA FONDAZIONE
Traliccio	Superficiale	Tipo CR o platea
	Profonda	Pali trivellati
		Micropali tipo tubfix

Le fondazioni superficiali sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, mentre nel caso di presenza di terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili vengono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tubFix,).

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2018:

- ✓ Carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- ✓ Modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegno;
- ✓ Dinamica geomorfologica al contorno

Nella fase esecutiva della progettazione, per la scelta delle tipologie di fondazioni da impiegare, si procederà pertanto ad una campagna di indagini geognostiche e sondaggi mirati su ciascun picchetto, sulla base dei quali verranno scelte e dimensionate le fondazioni per ciascun sostegno.

6.11. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito e secondo quanto indicato dal riferimento normativo rappresentato dalla Norma CEI 99-3 (CEI EN 50522) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.", 2011-07 verrà dimensionato l'impianto disperdente il quale avrà la molteplice funzionalità di:

- ✓ Supportare dal punto di vista termico la massima corrente dispersa
- ✓ Salvaguardare la sicurezza delle persone durante il guasto
- ✓ Assicurare l'affidabilità della linea, riducendo il rischio di fuori servizio della stessa, in caso di fulminazione, ad un valore ritenuto accettabile.

L'impianto di terra dei nuovi sostegni sarà costituito in linea generale da dispersori ad anello eventualmente integrati con dispersori di profondità.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

7. RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona.

- ✓ Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità;
- ✓ L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Le emissioni acustiche delle linee elettriche della tipologia di quella in progetto rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

8. INQUADRAIMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Per l'inquadramento geologico dell'area si rimanda agli elaborati:

- ✓ "Intervento 1_Relazione geologica preliminare" (cod. G807_DEF_R_026_Intervento 1_Relazione elementi tecnici di impianto_1-1_REV00);
- ✓ "Intervento 1_Carta geologica-litologica" (cod. G807_DEF_R_027_Intervento 1_Relazione geologica preliminare_x-4_REV00);
- ✓ "Intervento 1_Carta della dinamica geomorfologica (PAI)" (cod. G807_DEF_R_027_Intervento 1_Relazione geologica preliminare_x-4_REV00).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

9. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è riportato nell'elaborato "Intervento 1_Piano preliminare gestione TRS" (cod. G807_DEF_T_030_Intervento 1_piano preliminare gestione TRS_1-1_REV00).

Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

9.1. SCAVI

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

- ✓ Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- ✓ Montaggio dei sostegni;
- ✓ Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento. La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

9.1.1. Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralici (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggettamento dell'acqua dallo scavo con una pompa. In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.1.2. Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastro ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.1.3. Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.1.4. Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

10. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

10.1. RICHIAMI NORMATIVI

Per la sintesi della normativa in merito ai Campi Elettrici e Magnetici, si rimanda al capitolo 10 dell'elaborato "Relazione tecnica generale" (cod. G807_DEF_R_002_Relazione tecnica generale_1-1_REV00).

10.2. FASCE DI RISPETTO

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, tale metodologia prevede, che il gestore debba calcolare la Distanza di Prima Approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

10.3. CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo dipende dalla tensione di esercizio della linea stessa, mentre il secondo è funzione della corrente che vi circola, ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

I calcoli relativi all'andamento del campo elettrico, la valutazione del campo di induzione magnetica ai fini della definizione della DPA e l'analisi delle strutture potenzialmente sensibili ricadenti all'interno della stessa DPA, sono contenuti all'interno degli elaborati "Intervento 1_Relazione tecnica CEM" (cod. G807_DEF_R_019_Intervento 1_Relazione tecnica CEM_1-1_REV00) e "Intervento 1_Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione (cod. G807_DEF_T_020_Intervento 1_Corografia di progetto con Distanza di Prima Approssimazione_1-1_REV00).

	<p style="text-align: center;">OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p style="text-align: center;">Intervento 1</p> <p style="text-align: center;">Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2022</p>
---	--	---

12. AREE IMPEGNATE

Si definiscono aree impegnate, con riferimento al Testo Unico 327/2001, , le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Per gli impianti in progetto sono state considerate le seguenti fasce:

- ✓ 15 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice terna.

Per quanto riguarda il vincolo preordinato all'asservimento coattivo per gli elettrodotti aerei, saranno considerate le "Aree Potenzialmente Impegnate" (previste dalla Legge 239/2004).

La larghezza della fascia costituente l'area potenzialmente impegnata sarà pari a:

- ✓ 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 (cod. G807_DEF_T_007_Intervento 1_Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata-Comune di Bolotana_x-1_REV00, G807_DEF_T_008_Intervento 1_Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata-Comune di Nuoro_x-4_REV00, G807_DEF_T_009_Intervento 1_Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata-Comune di Oniferi_x-6_REV00, G807_DEF_T_010_Intervento 1_Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata - Comune di Orani_x-8_REV00, G807_DEF_T_011_Intervento 1_Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata -Comune di Ottana_x-6_REV00) riportano graficamente l'asse dei tracciati con il posizionamento dei sostegni e la fascia costituente l' Area Potenzialmente Impegnata sulla quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle Aree Potenzialmente Impegnate o destinate ad essere occupate temporaneamente (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, nell'elenco incluso nell'elaborato "Intervento 1_Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo" (cod. G807_DEF_R_006_Intervento 1_Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo _1-1_REV00).

	<p>OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW</p> <p>Intervento 1</p> <p>Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa</p>	<p>Marzo 2022</p>
---	---	-------------------

13. SICUREZZA NEI CANTIERI

Si faccia riferimento al capitolo 14 della “Relazione tecnica generale” (cod. G807_DEF_R_002_Relazione tecnica generale_1-1_REV00).

	OPERE DI RETE PROPEDEUTICHE AL COLLEGAMENTO ALLA RTN DI UN IMPIANTO DI GENERAZIONE DA FONTE EOLICA DA 78 MW Intervento 1 Piano Tecnico delle Opere - Relazione tecnica illustrativa	Marzo 2022
---	--	------------

14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si faccia riferimento al capitolo 15 della “Relazione tecnica generale” (cod. G807_DEF_R_002_Relazione tecnica generale_1-1_REV00).